

画像情報を利用した高齢者運動機能の
遠隔診断法の開発
～被災地の健康寿命延長をめざして～

水村真由美、吉田真咲、吉田康行

(文教育学部 芸術・表現行動学科 (舞踊教育学コース))

背景

- 日本は世界一の長寿国
 - 女性86.4歳、男性79.9歳
- 2000年にWHOが健康寿命を提案
 - 日常的に介護を必要としないで、自立した生活ができる生存期間
 - 日本人はやはり世界一（女性73.6歳、70.4歳）
- 平均寿命－健康寿命＝自立して生活のできない生涯最後の期間
- 健康寿命の延長が重要
- 人生の質（Quality of Life, QOL）の向上

健康寿命延長のためには

□ メタボリックシンドローム

- 日本内科学会

- 腹部脂肪型肥満（腹部周囲径が男性85cm、女性90cm以上） + 高脂血症、高血圧、糖尿病のうち2つ

- 2008年特定健診制度開始

- 40歳から74歳までの中高年保険加入者を対象に健康保険者に特定健診の実施を義務化

- メタボ該当者・予備軍には特定保健指導を義務化

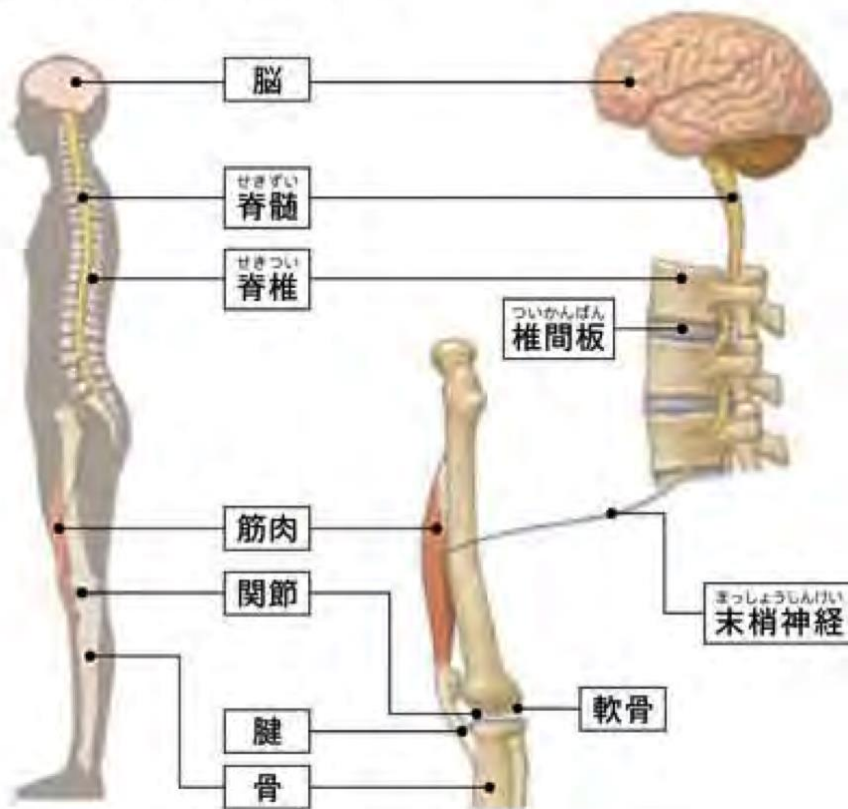
□ ロコモティブシンドローム

- 日本整形外科学会

- 運動器の機能低下により要介護の危険性が高い状態

ロコモティブシンドローム (運動器症候群)

● 運動器のしくみとロコモ



運動器とは、身体運動に関わる骨、筋肉、関節、神経などの総称です。運動器はそれぞれが連携して働いており、どのひとつが悪くても身体はうまく動きません。また、複数の運動器が同時に障害を受けることもあります。

運動器を全体としてとらえる、それがロコモの考え方です。

ロコモティブシンドローム—運動器症候群—とは？

骨、関節、筋肉などの運動器の働きが衰えると、暮らしの中の自立度が低下し、介護が必要になったり、寝たきりになる可能性が高くなります。運動器の障害のために、要介護になっていたたり、要介護になる危険の高い状態がロコモティブシンドロームです。

(日本整形外科学会HPより引用)

ロコチェック

ロコチェックで思いあたることはありますか？

- 家のやや重い仕事が困難である
(掃除機の使用、布団の上げ下ろしなど)



- 片脚立ちで靴下がはけない



- 家のなかでつまずいたり滑ったりする



- 2kg程度の買い物をして持ち帰るのが困難である
(1リットルの牛乳パック2個程度)

7つの
ロコチェック



- 階段を上るのに手すりが必要である



- 15分くらい続けて歩けない



- 横断歩道を青信号で渡りきれない

ひとつでも当てはまれば、ロコモである心配があります。
今日からロコモーショントレーニング(ロコトレ)を始めましょう！ (日本整形外科学会HPより引用)

ロコトレ

ロコトレ その1 開眼片脚立ち

転倒しないように、必ずつかまるものがある場所で行いましょう。

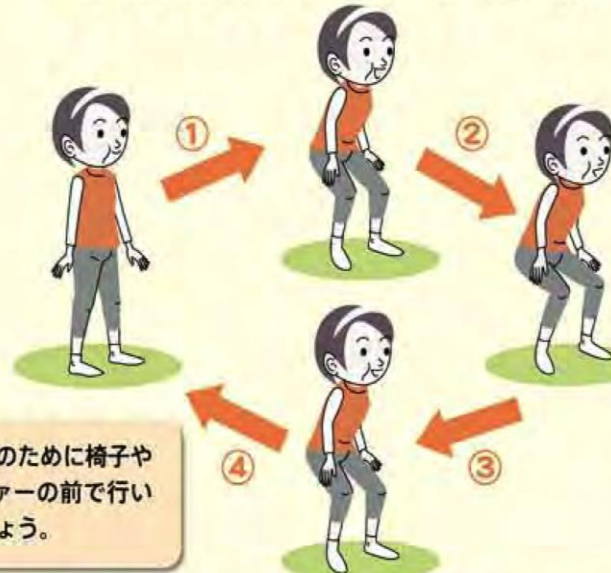
床に着かない程度に片足を上げます。



左右1分間ずつ、1日3回行いましょう。

ロコトレ その2 スクワット

- 椅子に腰かけるように、お尻をゆっくり下ろします。
- お尻を軽く下ろすところから始めて、膝は曲がっても90度を超えないようにします。



膝がつま先より前に出ないようにします。膝の曲がる向きは、足の第2趾の方向にします。

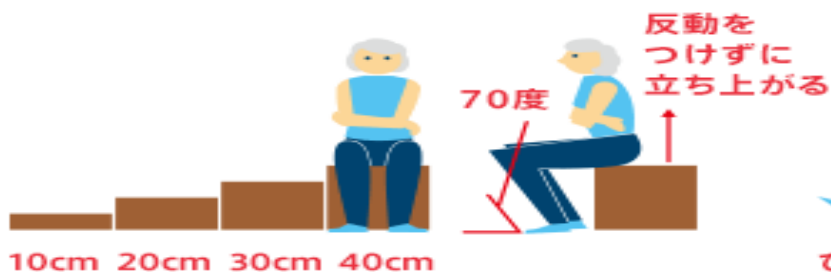
足は踵から30度くらい外に開きます。体重が足の裏の真ん中にかかるようにします。

安全のために椅子やソファの前で行いましょう。

(日本整形外科学会HPより引用)

ロコモ度テスト ～椅子立ち上がりテスト～

〈両脚の場合〉



〈片脚の場合〉

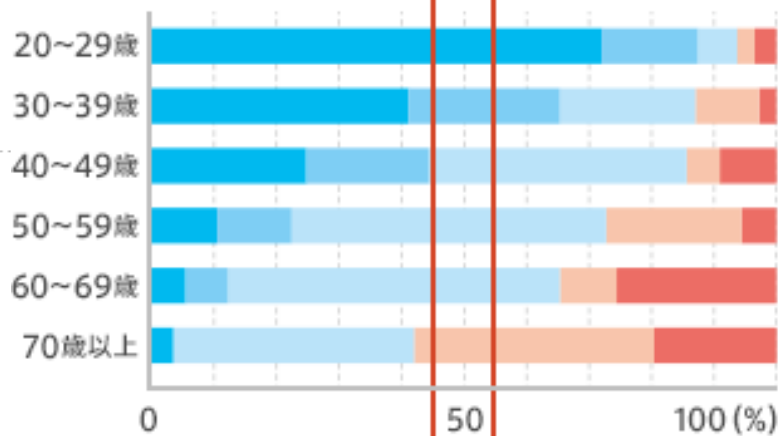


1

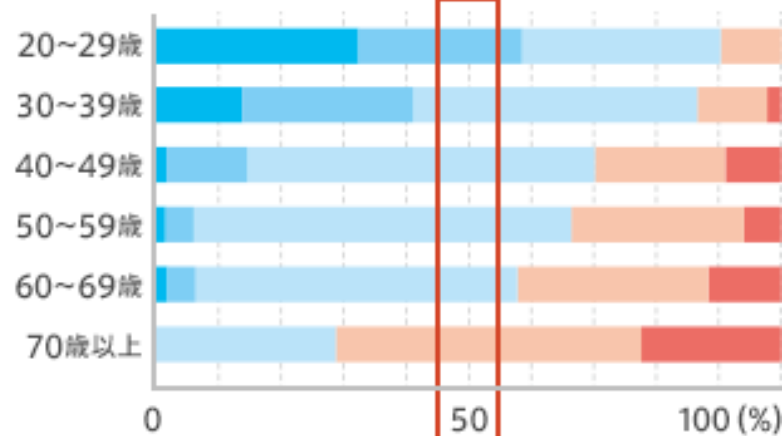
立ち上がった台の高さの割合

■ 片脚20cm ■ 片脚30cm ■ 片脚40cm ■ 両脚10cm ■ 両脚20cm

〈男性〉



〈女性〉

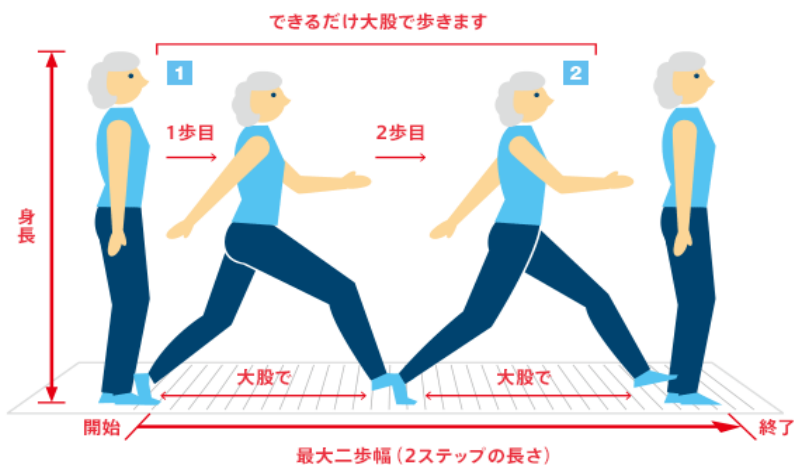


た
男

軽
女

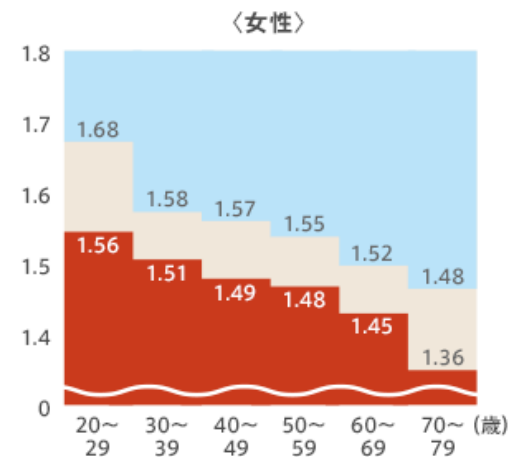
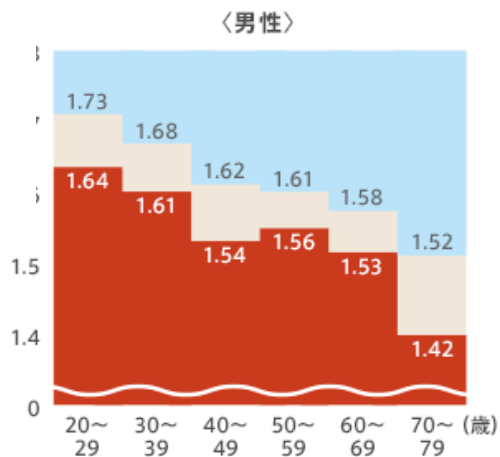
3

ロコモ度テスト～2ステップテスト～



$$2\text{歩幅 (cm)} \div \text{身長 (cm)} = 2\text{ステップ値}$$

代別2ステップ値*



(日本整形外科学会HPより引用)

運動器の健康を脅かす要因

老化と運動

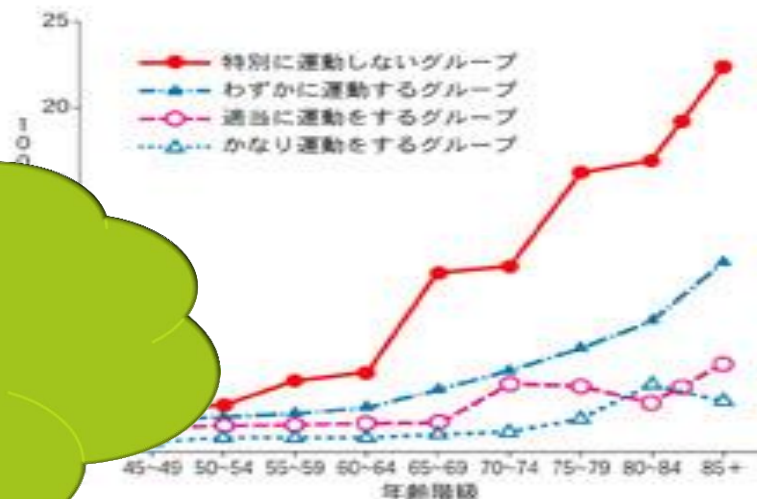
健康寿命延長に不可欠？
過ぎたるはおよばざるが如し？

加齢と運動量の減少という悪循環



30歳以降は、何もなくても、
加齢とともに、活動量は減
少し、代謝はおち、体力は
低下し、不活動になる、、、
にもかかわらず・・・

運動の習慣と死亡率の変化



[Hammond EC : 1964,より]

2011.3.11.被災した方々の生活と健康

- 異なる住環境への移動による運動機会の減少
- 震災によるライフスタイルの変化による活動量の減少
- 震災による心身の変化による活動量の減少
- 生活の変化は長期的に影響する
- 数年の単位で考えるものではない



TOKYO 2020
APPLICANT CITY



ライフスタイルの変化が長期的な健康に与える影響の事例

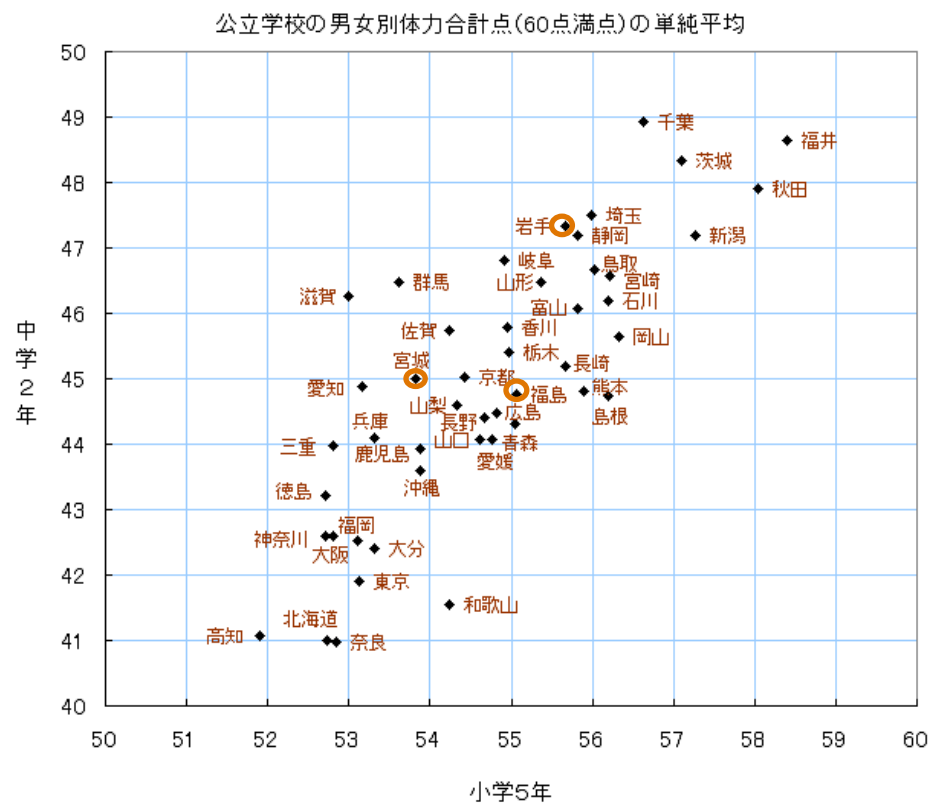
- 沖縄県における26ショック
- 沖縄県 = 長寿のイメージ
- 沖縄県男性の平均寿命が2000年に一気に26位に低下
- 米軍の占領下時代（1945年～1972年）に起きた食生活、ライフスタイルの変化
- 児童の肥満率も日本一

東日本大震災において被災しライフスタイルが変化したことは住民の健康に長期的に影響を及ぼすことは必須

福島県の子どもたちの体力が低下？

- 文部科学省実施の体力調査（小5と中2）
- 2012年の調査で福島県は前回に比べ順位を大きく下げた
- 肥満児童も増えている

都道府県別の子どもの体力



(注) 全児童を対象に2008年4～7月に文部科学省が行った全国体力テストの結果
 (資料) 東京新聞2009.1.22

一般的な健康保持・増進のための運動

- メディカルチェック
- 体力評価
- 運動プログラムの作成
- 運動指導者の配置
- 簡易な運動機能評価
- データ端末を使用した画像が取得
 - 携帯電話
 - タブレット
- 運動機能評価に適した動作指標が抽出できれば遠隔地からでも運動器評価が可能

専門的な体力評価機器
専門的な知識をもつ人材

本研究の目的

- 不便利な生活やストレスといった健康障害要因が散在する被災地の中高年齢者の健康保持・増進を目的とした運動機能評価を、遠隔地から実施することを可能にする画像解析方法の開発



被災者の運動機能評価から
震災による健康寿命の短縮を抑制

本年度の研究内容

1. 画像解析の対象とする動作の選定
2. 定期的な運動習慣のある高齢者の運動機能評価の調査
3. 運動機能評価を受けた高齢者の中から三次元画像解析計測
4. 三次元画像解析計測

画像解析の対象とする動作の選定

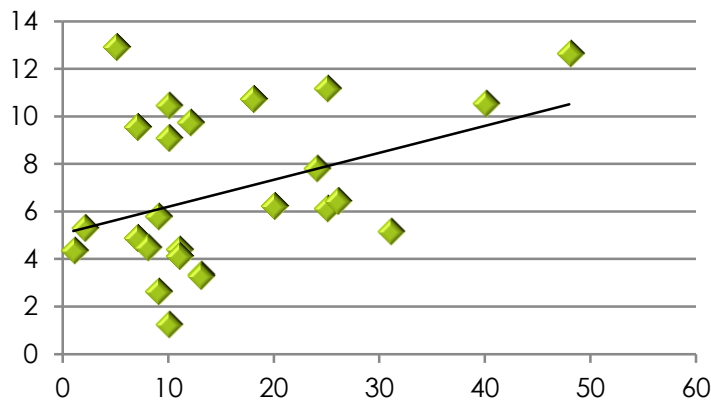
- 姿勢の安定性
- 静的安定性
 - 両足での立位姿勢（開眼・閉眼）
 - 片足での立位姿勢（開眼）
- 動的安定性
 - 両足支持から片足支持への移動
- 日常的な動作
 - 椅子からの立ち上がり
 - 椅子から立ち上がって歩く
 - 自然歩行

- ・ 転倒の有無と椅子からの立ち上がり速度あるいは椅子からの立ちあがって歩く動作の関節運動との関連
 - ・ 加齢に伴い歩行速度は減少
 - ・ 歩行速度の減少は脚力と相関

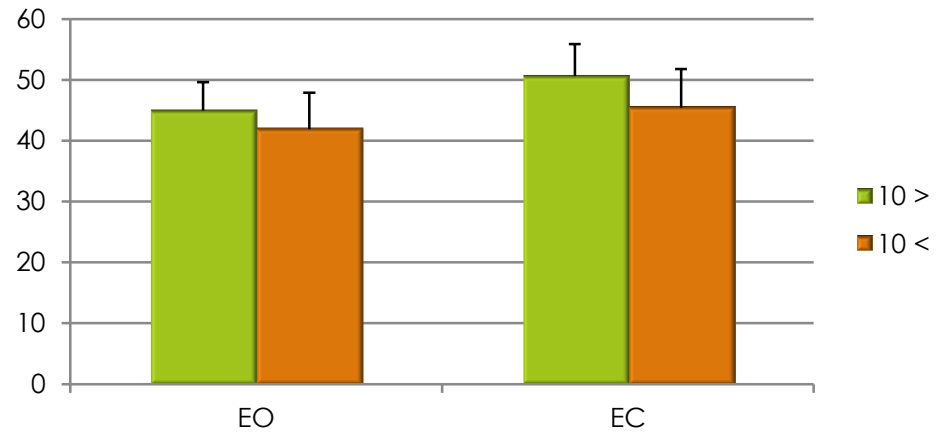
高齢者の運動機能評価

- 元気な高齢者の運動機能評価
- 社交ダンス愛好者60歳以上男女30名
 - 身長、体重、体脂肪率
- 身体組成：超音波Bモード法で撮像した画像から大腿前部および下腿後部の皮下脂肪厚と筋厚
- 柔軟性：長座体前屈
- 瞬発力：等速性脚伸展動作中の最大発揮パワー
- 持久力：最大下運動テスト中の心拍応答からPhysical Work Capacity at 75%Hrmax (PWC75%)

定期的な運動習慣（社交ダンス）が運動器の健康に及ぼす影響



ダンス経験年数（横軸）と体重当たりの脚力（縦軸）に正の相関

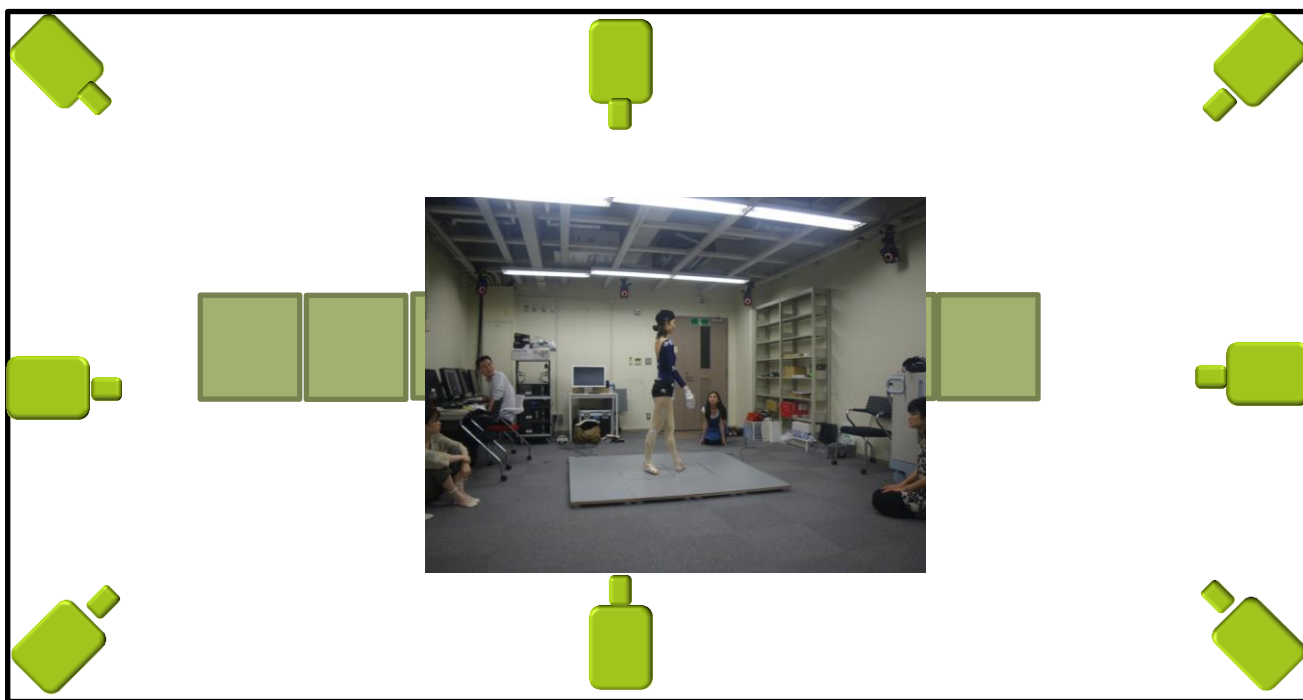


ダンス経験10年以上は10年未満に比べて立位姿勢の動揺が小さい（姿勢が安定）

同年代の体力標準値に比べて柔軟性は高値

モーションキャプチャーシステムを利用した三次元動作解析

- 共通機器：モーションキャプチャーシステム@総合研究棟704室



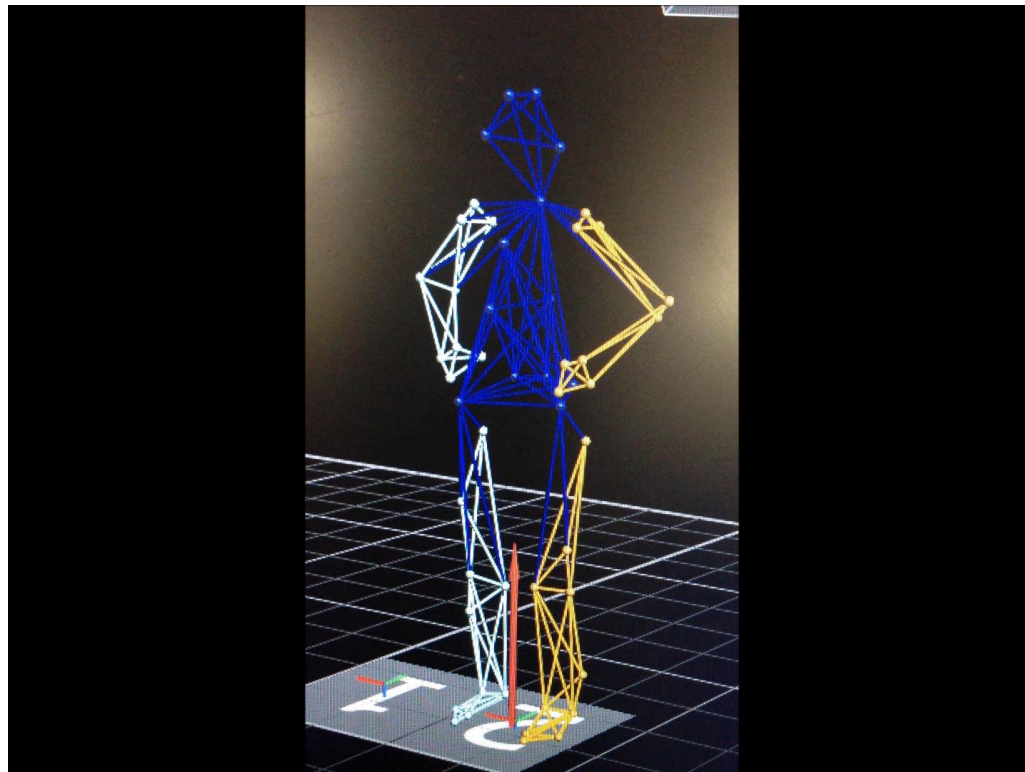
三次元動作解析

- 35歳以上の中高年齢者16名
 - 40歳代2名
 - 60歳代4名
 - 70歳代9名
 - 80歳代1名
- 姿勢保持および簡単な日常的な動作を実施した際の運動学的指標を三次元画像解析により算出

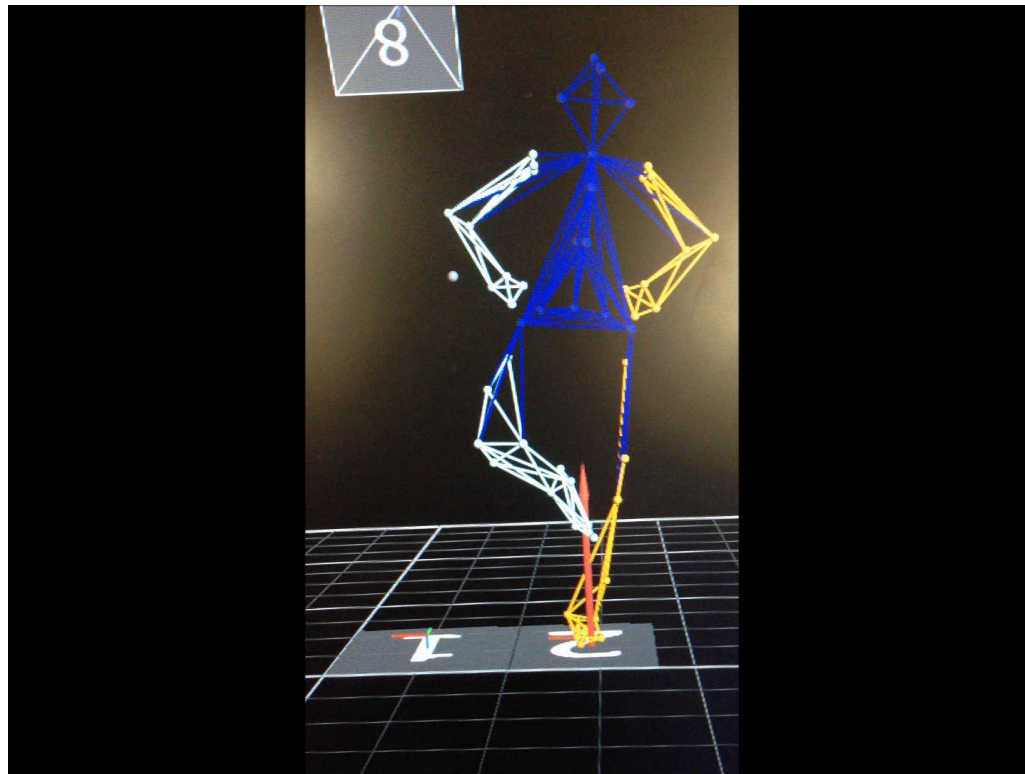
16名中定期的運動習慣のない中高年齢者は3名のみ

- 開眼両足立位
- 閉眼両足立位
- 開眼片足立位
- 開眼両足支持から片足支持立位
- 小さな支持規定面での開眼両足立位
- 椅子からの立ち上がり
- 椅子からの立ち上がりから歩行
- 自然歩行
- その場での腿拳げ動作
- その場での体幹前屈から後屈

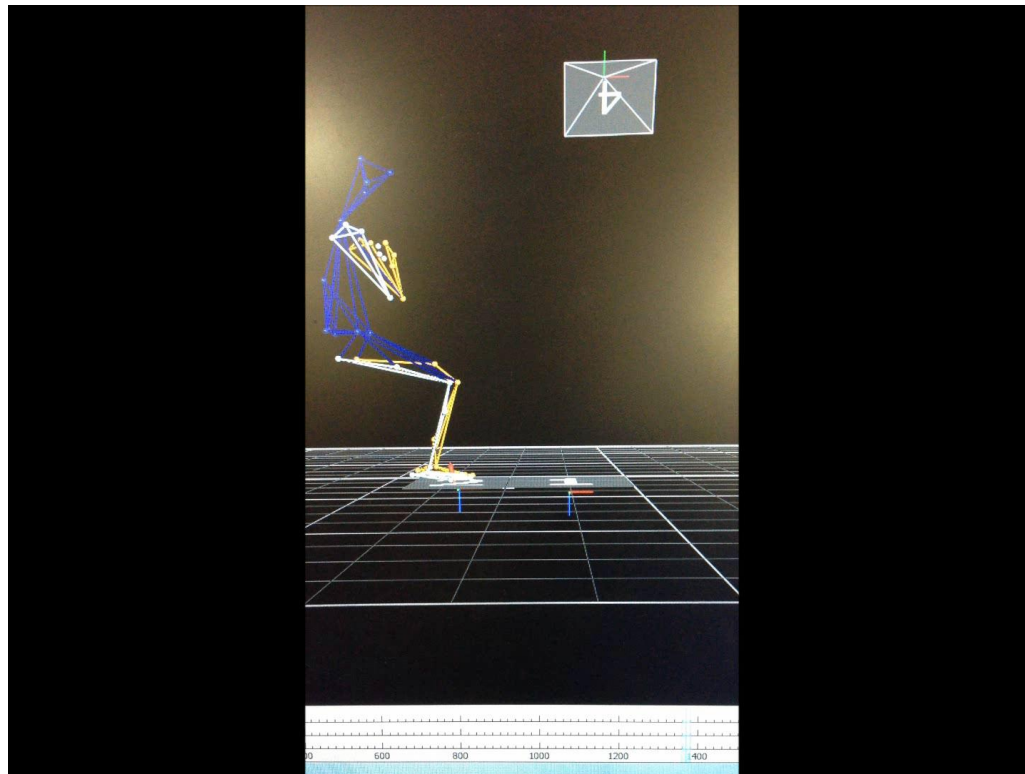
実際のデータから



実際のデータから

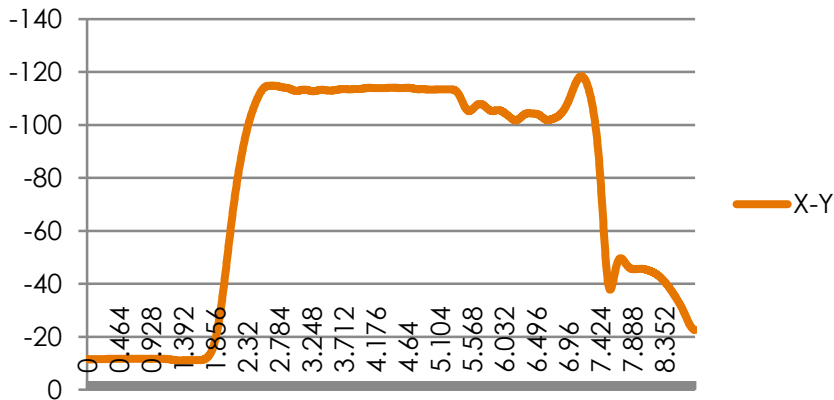


実際のデータから

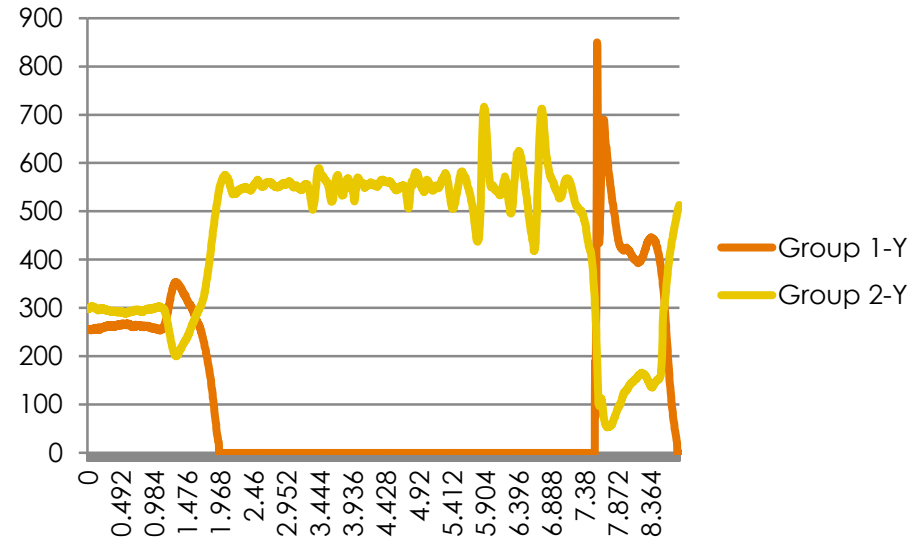


実際のデータから

X-Y



膝の関節角度変化



両足それぞれの地面反力の鉛直方向成分

今後の研究の展望

- 被災地の方々を対象とした運動機能評価
- 標準値となる定期的な運動習慣のない中高年者の計測を継続（4月～5月に予定）
- 被災地で継続的にデータを取得し、本学での解析結果をフィードバック
- 被災地の方々の健康保持・増進のための運動および生活改善の指導

運動科学研究から
の被災地支援

ダンス



近年認知症予防の運動として
注目

音楽に合わせて四肢を時間空間的に多様に動かす

片足でバランスを取る

新しい動きを憶える